

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-185737

(43)Date of publication of application : 20.07.1990

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

G11B 7/00

(21)Application number : 01-004044

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 11.01.1989

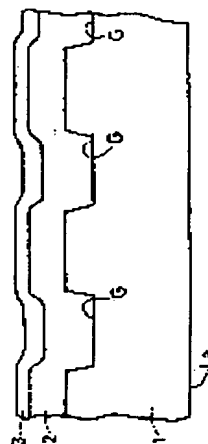
(72)Inventor : ITONAGA MAKOTO

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM DISK

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the DRAW type optical disk having interchangeability with a compact disk by sticking an org. material film which is decreased in refractive index by laser light for recording having a determined wavelength on a transparent substrate having guide grooves for tracking and providing a metallic film for reflection thereon.

CONSTITUTION: This disk is constituted by laminating the light transparent org. material film 2 which is decreased in refractive index by absorbing the proper quantity of the laser light when irradiated with the laser light for recording having the predetermined wavelength and the metallic film 3 for light reflection on the transparent substrate 1 having the guide grooves G for tracking. The reproduction mechanism of the optical disk is executed substantially by the phase structure in this way and the optical disk of the DRAW type satisfying various requirements relating to the reflectivity, modulation percentage of high-frequency signals, tracking signal output, etc., regulated for the compact disk is easily obtd.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-185737

⑬ Int. Cl.⁵

G 11 B 7/24
7/00

識別記号

B
Q

庁内整理番号

8120-5D
7520-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)7月20日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全14頁)

⑮ 発明の名称 光学的記録媒体円盤

⑯ 特 願 平1-4044

⑰ 出 願 平1(1989)1月11日

⑱ 発 明 者 糸 長 誠 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

⑲ 出 願 人 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

⑳ 代 理 人 弁理士 今間 孝生

明 細 書

1. 発明の名称

光学的記録媒体円盤

2. 特許請求の範囲

1. トラッキング用の案内溝を設けてある透明基板と、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝が設けてある方の板面上に、予め定められた波長を有する記録用のレーザ光が照射されたときに前記のレーザ光の適量を吸収して屈折率が減少する有機材料膜を付着させ、また、前記の有機材料膜に光反射用の金属膜を設けてなる光学的記録媒体円盤

2. 予め定められた波長を有する記録用のレーザ光が照射されたときに前記のレーザ光の適量を吸収して屈折率が減少する有機材料膜は、透明基板におけるトラッキング用の案内溝部分の膜厚 d と、透明基板におけるトラッキング用の案内溝以外の部分の膜厚が $(d - \Delta d)$ となされている請求項1に記載の光学的記録媒体円盤

3. トラッキング用の案内溝を設けてある透明

基板と、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝が設けてある方の板面上に、予め定められた波長を有する記録用のレーザ光が照射されたときに前記のレーザ光の適量を吸収して屈折率が減少する有機材料膜を前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝部分の膜厚 d と、透明基板におけるトラッキング用の案内溝以外の部分の膜厚が $(d - \Delta d)$ となされているようにして付着させ、また、前記の有機材料膜に光反射用の金属膜を設けた光学的記録媒体において、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝が設けられていない方の板面側から入射させたレーザ光における前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝部分と、透明基板におけるトラッキング用の案内溝以外の部分とにおいて生じる位相差を、前記した有機材料膜が存在しない状態で得られる位相差に比べて、前記した有機材料膜の膜厚の差 Δd による光路長の変化を用いて減少させて実質的な位相差を透明基板における溝形状によって定められる位相差の値よりも小さくし、かつ、

記録済み部分における有機材料膜の屈折率の変化によって生じる位相の逸みを利用して、未記録部分に比べて実質的にレーザ光の光学的な位相を追ませるようにした光学的記録媒体円盤

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光学的記録媒体円盤、特にコンパクト・ディスクに対して互換性もある追記型の光学的記録媒体円盤に関する。

(従来の技術)

各種の情報信号を高い記録密度で記録することについての要望が高まるにつれて、近年になって色々な構成原理や動作原理に基づいて作られた情報記録媒体を用いて情報信号の高密度記録再生が行われるようになったことは周知のとおりであり、例えば、情報記録媒体の信号面に情報信号に応じた凹凸を形成させて情報信号の記録を行い、記録された情報信号を光学的な手段によって再生するようにしたり、あるいは静電容量値の変化の検出によって再生するようにした記録再生装置は、

庭にも普及し始めている他、1回だけユーザが追加して記録できる光ディスク(追記型光ディスク)や消去可能な光ディスクなどが、例えばオフィス用ファイルメモリ、その他の用途での実用化のために盛んに研究開発が行われている。

ところで、情報信号が高密度記録されている情報記録媒体から情報信号を再生する場合には、トラッキング制御によって再生素子あるいは再生用のビームを情報信号が記録されている記録跡に常に正確に辿らせるようにすることが行われるのであり、例えば、情報記録媒体における信号面に対して、微小な径の光のスポットを投射し、信号面に形成されているピットによって強度変調されている反射光に基づいて情報信号を再生するようにした光学的情報信号再生装置におけるトラッキング制御に際して用いられるトラッキング誤差検出方式としては、情報記録媒体からの反射光の光の強度分布が、トラッキング誤差によって偏ることを利用してトラッキング誤差の検出を行うようにする、いわゆる、プッシュプル法によるトラッキ

ング誤差検出方式が、光学系の構成が単純なものとなつてコスト的に有利になるために広く使用されている他に、情報記録媒体における信号面に対して信号読取用の第1の光スポットを投射するとともに前記した第1の光スポットを含む直線上で、前記の第1の光スポットを対称中心とする対称の位置にトラッキング用の第2、第3の光スポットを投射して、前記した第2、第3の光スポットによって情報記録媒体の信号面に生じた反射光に基づいてトラッキング誤差の検出を行うようにするトラッキング誤差検出方式も従来から使用されていることは周知のとおりであり、前記した各種形式の情報記録媒体に高密度に記録された情報信号の再生に当たっても、再生動作はトラッキング制御動作の下に行われるようにされるのが通常である。

また、各種の技術分野における高密度記録再生の要求に応じるために、情報記録媒体の記録層に情報信号によって強度変調されたビームを照射することにより、情報記録媒体における記録層に情報信号に応じた物理変化あるいは化学変化を生じさせて情報信号の記録が行われるようにした情報記録媒体についても研究が行われるようになったが、近年、安定な動作を行う半導体レーザが容易に得られるようになったのに伴い、レーザ光を用いて高密度記録再生を行うようにした各種の光学的記録媒体(光ディスク)が既に実用化されたり、あるいは実用化のための研究開発が行われている現状にあることは周知のとおりである。

すなわち、幾何学的な凹部あるいは凸部として形成されているピットにより情報信号が記録された原盤から大量に複製された記録済み光ディスク(再生専用の光ディスク)が、例えばビデオ・ディスクやコンパクト・ディスク等として、一般の家

庭にも普及し始めている他、1回だけユーザが追加して記録できる光ディスク(追記型光ディスク)や消去可能な光ディスクなどが、例えばオフィス用ファイルメモリ、その他の用途での実用化のために盛んに研究開発が行われている。

さて、情報記録媒体の信号面に情報信号と対応するピットの配列によって、情報信号が高密度記録されている形態の情報記録媒体の1つとして知られているコンパクト・ディスクは、780nmの光の波長に対して特定の関係に設定されている

深さのピットの配列によって情報信号が信号面に記録されているとともに、その信号面の全面がアルミニウムの薄膜によって被覆された構成となされており、波長が780 nmの光に対して信号面におけるランドの部分の反射率が70%~90%となるように規定されており、情報記録媒体の信号面からの情報信号の読出しを、波長が780 nmの光のスポットによって行うようにしている。

そして、前記したコンパクト・ディスクからの情報信号の読出しは、その信号面におけるピットの部分からの反射光の光量が、ピットの部分で生じる光の干渉の結果としてランドの部分からの反射光の光量よりも減少した状態になることを利用して行われており、また、トラッキング誤差情報も記録部の部分からの反射光の光量と、ランドの部分からの反射光の光量との差を用いて得るようになっている。

さて、前記したコンパクト・ディスクの普及に伴い、コンパクト・ディスク用の再生機を使用して再生の可能なコンパクト・ディスクと互換性の

ある光ディスクとして、例えば、再生専用の記録済み領域と追記型光ディスクとして使用できる記録領域を設けた構成形態の追記型光ディスク、あるいは全面が記録領域になされている光ディスクについての諸提案もなされるようになったが、前記のように記録領域が設けられている構成形態の光ディスクでは、記録時にもトラッキング制御が行われうるように透明基板にトラッキング用の案内溝を設けてあるような構成となされている。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、コンパクト・ディスクとの互換性を備えている光ディスクとしては、当然のことながらコンパクト・ディスクについて定められている再生に関する諸規格、すなわち、反射率、高周波信号の変調度、高周波信号の対称性、トラッキング信号出力、クロストーク、等に関する規格値を満足するものでなければならないが、コンパクト・ディスクにおける再生に関する諸規格に対して満足すべき互換性を備えている追記型の光ディスクを得ようとする場合に特に問題になるコンパクト・

ディスクにおける再生に関する諸規格としては、反射率、高周波信号の変調度、トラッキング信号出力、等が挙げられる。

ここで、コンパクト・ディスクと互換性を有する追記型の光ディスクを構成しようとする場合に、前記したコンパクト・ディスクについて規定されている反射率、高周波信号の変調度、トラッキング信号出力、等に関する諸規格を満たしうる追記型の光ディスクを構成する際に生じる問題点について説明すると次のとおりである。

まず、コンパクト・ディスクにおける反射率についての規格値は、光ディスクの読出し側から波長が780 nmのレーザ光を入射させたときに、光ディスクの読出し側からみて70%以上の反射率を有することが求められているが、光ディスクの表面では約8%の反射損失が生じるから、この光ディスクの表面での反射損失だけを考慮しただけでも光ディスクの読出し側における反射率を70%以上とするためには、金属の反射膜での反射率は少なくとも80%以上が必要とされることに

なる。

そして、コンパクト・ディスクでは80%以上の反射率を示すアルミニウムの反射膜が使用されていて、前記の反射率の規格値を満足していることは周知のとおりである(前記の反射率はアルミニウム膜の成膜条件によって変化することはいくまでもない)。

しかし、追記型の光ディスクにおいては、記録膜に記録が行われるために記録膜へ記録のためのエネルギーの吸収が生じ、また、既述のように追記型の光ディスクでは記録時におけるトラッキング制御のために、透明基板にはトラッキング制御用の案内溝を設けてあるために、入射光が前記の案内溝によって回折されることによる光量損失も加わることにより、光ディスクの読出し側における反射率をコンパクト・ディスクにおける反射率の規格値にすることは従来困難とされていた。

また、コンパクト・ディスクと互換性を有する追記型の光ディスクを構成しようとする場合に、前記したコンパクト・ディスクについて規定され

ている高周波信号の変調度についての規格を満たしうる追記型の光ディスクを構成する際には、次のような問題点がある。

すなわち、コンパクト・ディスクではビットによる光の回折を用いて情報信号の読出しを行うようにしているために、高周波信号の変調度についての規格値を満たすことは容易であるが、従来から提案されている一般的な追記型の光ディスクでは、記録膜に対する記録の態様が、例えば孔明け、または相変化によるものであり、記録されている情報信号の読出しが反射率の変化によって行われているものであって、ランドの部分における光の反射率と孔明け、または、相変化による記録部分(ビットに対応している)の光の反射率との差、すなわち、高周波信号の変調度が小さいので、コンパクト・ディスクについて規定されている高周波信号の変調度についての規格を満たしうるものではなかった。

高周波信号の変調度についてコンパクト・ディスクの規格値を満たすようにするためには、追記

型の光ディスクにおいても、ビットによる光の回折を用いて情報信号の読出しを行っているコンパクト・ディスクの場合と同様に、位相構造によって情報信号の読出しが行われるようにされることが必要と考えられる。

次に、コンパクト・ディスクと互換性を有する追記型の光ディスクを構成しようとする場合に、前記したコンパクト・ディスクについて規定されているトラッキング信号の出力レベルについての規格を満たしうる追記型の光ディスクを構成する際には、次のような問題点がある。

すなわち、光ディスクにおけるトラッキング信号の出力レベルは、概ね、ビット、あるいは透明基板に設けられたトラッキング用の案内溝の形状によって定まる位相構造によって決まるが、追記型の光ディスクにおいても、他の諸特性を満足した上でトラッキング信号の出力レベルが規格値を満足するようにさせることが必要とされる。

しかし、従来から提案されている一般的な追記型の光ディスクで、記録膜に対する記録の態様が、

例えば孔明けによって行われているような場合には、孔によってトラッキング用の案内溝の形状によって定まる位相構造が乱されてしまうために、所望の出力レベルを有するトラッキング信号を得ることが困難である。

これまでの説明からコンパクト・ディスクと互換性を有する追記型の光ディスクを構成しようとする場合には、再生時における光の反射率、高周波信号の変調度、トラッキング信号の出力、等の諸特性をコンパクト・ディスクについて規定されている規格を満たすようにするためには多くの問題点があり、従来の追記型の光ディスクによってはコンパクト・ディスクと互換性を有する追記型の光ディスクを提供することは困難であった。

(課題を解決するための手段)

本発明は、トラッキング用の案内溝を設けてある透明基板と、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝が設けてある方の板面上に、予め定められた波長を有する記録用のレーザ光が照射されたときに前記のレーザ光の適量を吸収して

屈折率が減少する有機材料膜を付着させ、また、前記の有機材料膜に光反射用の金属膜を設けてなる光学的記録媒体円盤、及び、トラッキング用の案内溝を設けてある透明基板と、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝が設けてある方の板面上に、予め定められた波長を有する記録用のレーザ光が照射されたときに前記のレーザ光の適量を吸収して屈折率が減少する有機材料膜を前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝部分の膜厚 d と、透明基板におけるトラッキング用の案内溝以外の部分の膜厚が $(d - \Delta d)$ となされているようにして付着させ、また、前記の有機材料膜に光反射用の金属膜を設けた光学的記録媒体において、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝が設けられていない方の板面側から入射させたレーザ光における前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝部分と、透明基板におけるトラッキング用の案内溝以外の部分とにおいて生じる位相差を、前記した有機材料膜が存在しない状態で得られる位相差に比べて、前

記した有機材料膜の膜厚の差 Δd による光路長の変化を用いて減少させて実質的な位相差を透明基板における溝形状によって定められる位相差の値よりも小さくし、かつ、記録済み部分における有機材料膜の屈折率の変化によって生じる位相の進みを利用して、未記録部分に比べて実質的にレーザ光の光学的な位相を進ませるようにした光学的記録媒体円盤を提供する。

(作用)

トラッキング用の案内溝を設けてある透明基板におけるトラッキング用の案内溝が設けてある方の板面上に、予め定められた波長を有する記録用のレーザ光を照射すると、前記の透明基板に付着されている有機材料膜が前記のレーザ光の適量を吸収して屈折率が減少する。

前記した有機材料膜は、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝部分の膜厚が d で、透明基板におけるトラッキング用の案内溝以外の部分の膜厚が $(d - \Delta d)$ となされており、また、前記の有機材料膜には光反射用の金属膜が付着さ

れている。

そして、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝が設けられていない方の板面側から入射させたレーザ光における前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝部分と、透明基板におけるトラッキング用の案内溝以外の部分とにおいて生じる位相差が、前記した有機材料膜が存在しない状態で得られる位相差に比べて、前記した有機材料膜の膜厚の差 Δd による光路長の変化により減少し、レーザ光の実質的な位相差が透明基板における溝形状によって定められる位相差の値よりも小さくされ、かつ、記録済み部分における有機材料膜の屈折率の変化によって生じる位相の進みにより、前記した記録済み部分におけるレーザ光の光学的な位相が未記録部分に比べて実質的に進むようになされる。

(実施例)

以下、添付図面を参照しながら本発明の光学的記録媒体円盤について、その詳細な内容を具体的に説明する。

第1図は本発明の光学的記録媒体円盤の一例構成の概略構成を示す側断面図、第2図及び第3図は本発明の光学的記録媒体円盤の構成原理及び動作原理の説明に使用される側断面図、第4図は本発明の光学的記録媒体円盤の説明に使用される特性曲線例図、第5図は案内溝付きの基板に付着される記録膜の厚さを説明するための側断面図、第6図は案内溝付きの基板の案内溝の具体例を示している斜視図、第7図は案内溝付きの基板の案内溝による位相構造の作用を説明するための特性曲線例図である。

第1図に示されている本発明の光学的記録媒体円盤の一例構成の概略構成を示す側断面図において、1は透明基板であり、この透明基板1には深さが $H1$ のトラッキング用の案内溝 G 、 $G \dots$ が設けられている。

前記したトラッキング用の案内溝付きの透明基板1は、例えばポリカーボネート樹脂によって作られる。2は前記した透明基板1におけるトラッキング用の案内溝 G 、 $G \dots$ が設けてある方の板面

上に付着された有機材料膜(記録層、記録膜)であり、前記の有機材料膜2は、予め定められた波長(例えば、 780nm)を有する記録用のレーザ光が照射されたときに前記のレーザ光の適量を吸収して屈折率が減少するような有機材料膜であり、この有機材料膜2は透明基板1におけるトラッキング用の案内溝 G 、 $G \dots$ が設けてある方の板面上にスピンコート法を適用して付着形成されるのである。

前記した有機材料膜2は、例えば有機色素あるいは有機材料中に有機色素を分散させた材料を用いたヒートモード光記録材料、有機色素あるいは有機材料中に有機色素を分散させた材料を用いたフォトンモード光記録材料、もしくはヒートモードとフォトンモードとの両モードで動作する有機色素あるいは有機材料中に有機色素を分散させた材料を用いた光記録材料の中から選択された光記録材料を使用して本発明の光学的記録媒体円盤の実施に適する有機材料膜2が構成されるようになされるのである。

そして前記の有機材料膜2は、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G部分の膜厚がdで、透明基板におけるトラッキング用の案内溝G以外の部分の膜厚が $(d - \Delta d)$ となされており、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝Gが設けられていない方の板面側から入射させたレーザ光における前記した透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gの部分と、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G以外の部分とにおいて生じる位相差を、前記した有機材料膜2が存在しない状態で得られる位相差に比べて、前記した有機材料膜2の膜厚の差 Δd による光路長の変化を用いて減少させて実質的な位相差を透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gの形状によって定められる位相差の値よりも小さくし、かつ、記録済み部分における有機材料膜2の屈折率の変化によって生じる位相の過みを利用して、未記録部分に比べて実質的にレーザ光の光学的な位相を適ませるように構成されているのである。

すなわち、第1図示の本発明の光学的記録媒体

既述した第1図示の本発明の光学的記録媒体円盤(光ディスク)、すなわち、トラッキング用の案内溝G、G…を設けた透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gが設けてある方の板面上に、予め定められた波長を有する記録用のレーザ光が照射されたときに前記のレーザ光の適量を吸収して屈折率が減少する有機材料膜2を付着させ、また前記の有機材料膜に光反射用の金属膜3を設けた構成の光学的記録媒体円盤が、コンパクト・ディスクについて規定されている反射率、高周波信号の変調度、トラッキング信号出力、等に関する諸規格を満たしているものであるとすると、第1図示の本発明の光学的記録媒体円盤(光ディスク)における有機材料膜2が後述のようにして記録済みの状態にされた上で、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gが設けられていない方の板面1a側から集光レンズによって案内溝Gに集光される再生用のレーザ光を入射させた時には、有機材料膜2に記録されている情報に基づいて得られる再生信号は、コンパクト・ディスクからの情

円盤(光ディスク)では、トラッキング用の案内溝G、G…を備えている透明基板1上に、予め定められた波長を有する記録用のレーザ光が照射されたときに前記のレーザ光の適量を吸収して屈折率が減少する光透過性の有機材料膜2と光反射用の金属膜3とを積層させた構成にすることにより、光ディスクの再生メカニズムが実質的に位相構造によって行われるようにして、コンパクト・ディスクについて規定されている反射率、高周波信号の変調度、トラッキング信号出力、等に関する諸規格を満たしうる追記型の光ディスクが容易に得られるようにしたのである。

次に、第1図を参照して説明した本発明の光学的記録媒体円盤(光ディスク)の構成とすることにより、コンパクト・ディスクについて規定されている反射率、高周波信号の変調度、トラッキング信号出力、等に関する諸規格を満たして、コンパクト・ディスクと互換性を有する追記型の光ディスクが容易に得ることができる理由を第2図以下の各図を参照して詳細に説明する。

報信号の再生時と同様な出力レベルで、かつ、コンパクト・ディスクからの情報信号の再生時と同様な変調度を有する高周波信号が得られるとともに、コンパクト・ディスクからの情報信号の再生時と同様な大きさのトラッキング信号出力が得られることになる。

今、第1図示の本発明の光学的記録媒体円盤(光ディスク)における透明基板1に設けられている深さ(高さとしてもよいが、この明細書中では深さと記載する)がH1のトラッキング用の案内溝G、G…を、解説が容易となるように第6図に示されているような断面形状が矩形の連続的な溝形状のものであるとし(製作された際に実際に透明基板1に形成される案内溝G、G…は、周知のように第1図中に示されている案内溝G、G…のように、断面形状が台形状のものとなる。なお、第2図及び、第3図においても説明を簡単にするために、トラッキング用の案内溝G、G…は、断面形状が矩形の溝形状であるとしている)、また、透明基板1の屈折率を $n1$ とし、さらに有機材料膜2の

未記録状態における屈折率を n_2 、有機材料膜2の記録状態における屈折率を n_{2r} とし、さらにまた、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分における有機材料膜2の厚さを d 、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分以外の部分における有機材料膜2の厚さを $(d - \Delta d)$ として、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gが設けられていない方の板面1a側から集光レンズによって案内溝Gに集光される再生用のレーザ光を入射させた場合について説明することにするが、前記のように透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分における有機材料膜2の厚さと、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分以外の部分における有機材料膜2の厚さとを、それぞれ d と $(d - \Delta d)$ というようにそれぞれ異なる所定の厚さに設定することは、既述のように、有機材料膜2は透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…が設けてある方の板面上にスピコート法を適用して付着形成させているから、

ける有機材料膜2の厚さが $(d - \Delta d)$ の場合を透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gの断面形状が第2図及び第3図と対応させて矩形であるとして示したときの図であり、さらにまた、第5図の(d)は透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分における有機材料膜2の厚さが d で、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分以外の部分における有機材料膜2の厚さが $(d - \Delta d)$ の場合を、第1図示の透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gのように、断面形状が台形状であるとして示したときの図である。

第5図の(c)(及び第2図)において点線で示されている位置は、第5図の(b)において透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分における有機材料膜2の上面の位置であり、したがって、この第5図の(c)(及び第2図)において点線で示されている位置と透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gの底との距離は、第5図の(b)における有機材料膜2の厚さ d_0 と同じ

有機材料の粘度や透明基板1の回転数などを変化させることにより極めて容易に実現され得る。

第5図は透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分における有機材料膜2の厚さと、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分以外の部分における有機材料膜2の厚さとが、第2図(第3図でも同じ)に示されているように、それぞれ d と $(d - \Delta d)$ というような異なる厚さになることの説明に使用される図であって、第5図の(a)は透明基板1の一部の縦断面図であり、また、第5図の(b)は透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分における有機材料膜2の厚さと、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G、G…の部分以外の部分における有機材料膜2の厚さとが等しく d_0 である場合を参考的に示した図であり、さらに第5図の(c)は透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分における有機材料膜2の厚さが d で、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分以外の部分にお

である。

第5図の(c)(及び第2図)に示されている透明基板1のトラッキング用の案内溝Gの深さ H_1 と、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gの部分における有機材料膜2の厚さ d と、第5図の(c)(及び第2図)において点線で示されている位置と透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gの底との距離 d_0 (透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gのない部分の厚さ d_0 と等しい)と、前記したトラッキング用の案内溝Gの部分における有機材料膜2自体の溝の深さ H_2 と、前記した d と d_0 との差 Δd との間の関係は、

$$H_1 + d_0 = d + H_2 = d_0 + \Delta d + H_2$$

上式のとおりであるから、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gのない部分における有機材料膜2の厚さ d_0 は、

$$d_0 = d - \Delta d$$

として示されるものになる。

さて、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gの深さ H_1 は、光ディスクに入射されるレ

ーザ光の波長を λ とすると、透明基板1の屈折率が $n1$ のときには、概ね次式

$$\lambda / 4 n1$$

で求められる値よりも小さい範囲で任意の値にすることができる(H1が上式で示される $\lambda / 4 n1$ の値よりも大きくてもよいが、式 $\lambda / 4 n1$ で定まる値よりも小さくされた方が望ましい)。

一般に、溝が設けられている板上へスピンコート法を適用して被膜が行われた場合に、板上に形成される被膜の厚さは、溝の部分における被膜の厚さの方が、溝の無い部分における被膜の厚さよりも大になるが、このことは表面張力の働きを考えれば理解できる。

そして、第5図の(c)(及び第2図)に示されている透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gの部分における有機材料膜2の厚さ d と、第2図(第5図の(c)でも同じ)におけるトラッキング用の透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gのない部分の厚さ d_0 (または Δd)とを、それぞれ所定の厚さに設定することは、スピンコート

トによって被着される有機材料膜2の溝巾も透明基板1のトラッキング用の案内溝Gの溝巾と等しいものとされている光ディスクが解析の対象にされる。

なお、光ディスクが前記のように第2図及び第3図に示されるような断面形状を備えているものであるとして解析を行った場合と、第1図示の断面形状を備えている光ディスクに対して解析を行った場合との解析結果には当然のことながらずれが生じるが、そのずれは多くのパラメータを少し変えることにより補正できるので、第2図及び第3図に例示されているようなモデルによって第1図示の光ディスクに対する解析が行われても差支えない。

既述のように本発明の光ディスクは、コンパクト・ディスクについて規定されている反射率、高周波信号の変調度、トラッキング信号出力、等に関する諸規格を満たして、コンパクト・ディスクと互換性を有する追記型の光ディスクを得ようとしているものであるから、ここで、ビットが設け

に使用される有機材料の粘度と、透明基板1の回転数との設定によって独立に制御することが可能である(有機材料の粘度の調整は溶剤の量を加減することにより所望の値に設定できる)。

さて透明基板1に設けられるべきトラッキング用の案内溝Gは、その断面形状が矩形状のものを製作しようとしても、実際に製作されるものは第1図に例示されている光学的記録媒体円盤(光ディスク)における透明基板1のトラッキング用の案内溝Gの断面形状のように台形状になり、また、透明基板1上にスピンコートによって被着される有機材料膜2の溝巾は、透明基板1のトラッキング用の案内溝Gの溝巾よりも狭くなるものであるが、この第1図に示されているような断面形状の光ディスクについて解析を行う場合には解析が非常に複雑化するので、既述もしたように、解析の簡単化のために以下の解説においては、第2図及び第3図に示すように透明基板1に設けられべきトラッキング用の案内溝Gの断面形状が矩形状であるとし、また、透明基板1上にスピンコー

られている透明基板におけるビットが設けられている方の面に光の反射膜を被着して構成されているコンパクト・ディスクにおける高周波信号の変調度、トラッキング信号出力、等の諸特性について言及する。

第7図はコンパクト・ディスクにおけるトラッキング信号出力と反射光レベルとがビットの深さに対してどのように変化するかを示したものであり、横軸はビットの深さである。なお、 $n1$ は透明基板の屈折率であり、横軸のCDはコンパクト・ディスクにおけるビットの深さを示す。

高周波信号の変調度は、ビットの部分とビットの無い部分とにおける反射光レベルの差によって表されるものであるから、コンパクト・ディスクにおける高周波信号の変調度は第7図における反射光レベルの図表における0の位置における反射光レベルと、横軸のCDの位置における反射光レベルとの差として得られる。

また、コンパクト・ディスクにおけるトラッキング信号出力は第7図におけるトラッキング信号

出力の図表における横軸のCDの位置におけるトラッキング信号出力の略々1/2の大きさのものとなる(第7図はピットの部分についてのものであるから、実際のコンパクト・ディスクのようにピットの部分とピットの無い部分とが略々1/2ずつ存在している場合には、第7図におけるトラッキング信号出力の図表における大きさの略々半分になる)。なお、トラッキング信号の最大値はピットの部分からの反射光とピットの無い部分からの反射光との位相差が $\pi/2$ のときに得られる。

コンパクト・ディスクにおいて、透明基板の屈折率を n_1 とし、透明基板に設けられているピットの深さを H_1 とすると、透明基板におけるピットが設けられている面とは反対の面側からレーザー光を入射させると、ピットの部分からの反射光とピットの無い部分からの反射光との位相差は、周知のように $2H_1n_1$ となる。前記した位相差が π ラジアンの場合には光の干渉効果によって戻り光量は最小になり変調度は最大になる。

コンパクト・ディスクではピットの部分からの

戻り光量が非常に小さくなるように規定されているが、このような規定に合うようにするためにはピットの部分における光の位相の進んでいる部分と、ピットが無い部分における光との干渉効果によって反射光量の低下が得られる位相構造が必要とされる。

通常のコンパクト・ディスクでは、前記したトラッキング信号出力と高周波信号の変調度とは規格によって定められており、その規格の範囲の中心が第7図中のCDで示されている。

さて、既述のようにトラッキング用の案内溝を設けてある透明基板と、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝が設けてある方の板面上に、予め定められた波長を有する記録用のレーザー光が照射されたときに前記のレーザー光の量を吸収して屈折率が減少する有機材料膜を付着させ、また、前記の有機材料膜に光反射用の金属膜を設けてなる本発明の光ディスクの解析を行うために使用する第2図及び第3図において、透明基板1の屈折率を n_1 とし、透明基板1に設けられてい

るトラッキング用の案内溝Gの深さを H_1 とし、また、有機材料膜の未記録状態での屈折率を n_2 (有機材料膜は光を吸収するために、その屈折率は複素数となるが、本発明に使用される有機材料膜では屈折率の実数部が光の位相の変化に大きく寄与するので、以下の解析では有機材料膜の屈折率の実数部だけであるものとしている。なお、有機材料膜の屈折率を実数部だけであるとして行った解析結果と、実際とのずれの補正は有機材料膜の製造時に行うことができる。

光の反射膜3はコンパクト・ディスクで情報信号の読取りに使用される光の波長(780nm)において高い反射率を示す金属材料を真空蒸着法あるいはスパッタリング法によって成膜したものが用いられる。コンパクト・ディスクで情報信号の読取りに使用される光の波長(780nm)において高95%以上の反射率を示す金の膜が反射膜3として使用されることは望ましい実施の態様である。

第2図において、透明基板1におけるトラッキ

ング信号用の案内溝Gが設けられている面とは反対の面側から波長が λ のレーザー光を入射させたときに、案内溝Gの巾方向の中心部分からの反射光と、案内溝Gが無い部分からの反射光との位相差 $\Delta\theta$ は、前記したトラッキング用の案内溝Gの部分における有機材料膜2自体の厚さを d とし、また、透明基板1におけるトラッキング信号用の案内溝Gの底面を含む面を基準面にして、案内溝Gの部分における前記した基準面から有機材料膜2の底面までの光距離を L_1 、案内溝Gがない部分における前記した基準面から有機材料膜2の底面までの光距離を L_2 とすると、前記した反射光の位相差 $\Delta\theta$ は前記した光距離 L_2 の往復の光路長 $2L_2$ と、前記した光距離 L_1 の往復の光路長 $2L_1$ との差 $2L_2 - 2L_1$ から次のようにして求められる。

$$2L_1 = 2(2\pi/\lambda)d \cdot n_2 \quad \dots (1)$$

$$2L_2 = 2(2\pi/\lambda)\{n_2(H_2 + d - H_1) + n_1 \cdot H_1\} \quad \dots (2)$$

$$\Delta\theta = 2L_2 - 2L_1 = (4\pi/\lambda)\{n_2(H_2 - H_1)$$

$$+ n_1 \cdot H_1) \\ = (4\pi/\lambda)(n_1 \cdot H_1 + n_2(H_2 - H_1)) \dots (3)$$

なお、(3)式中における H_2 は第2図及び第5図に示されているように $H_1 - \Delta d$ である。

今、(3)式における中括弧内の第1項に示されている $n_1 \cdot H_1$ を A とおき、また、(3)式における中括弧内の第2項に示されている $n_2(H_2 - H_1)$ を B とおくと、前記した $A(4\pi/\lambda)$ はコンパクト・ディスクの構成と同様に、トラッキン用の案内溝 G を設けた透明基板1におけるトラッキン用の案内溝 G を設けた面に直接に反射膜3を構成させたときに得られる位相差特性と同一の位相差特性を示している。

また、トラッキン用の案内溝 G を設けた透明基板1におけるトラッキン用の案内溝 G を設けた面に有機材料膜2が被着されていても、 Δd が0の場合には、 $H_2 - H_1 = 0$ となるから、この場合における反射光の位相差 $\Delta\theta$ は $A(4\pi/\lambda)$ となるが、既述のように本発明の光ディスクでは Δd は0ではないから、 $B(4\pi/\lambda)$ によって位相の減

少が生じることになる。

そして、前記した(3)式から判かるように、透明基板1におけるトラッキング信号用の案内溝 G の部分からの反射光の位相は、透明基板1におけるトラッキング信号用の案内溝 G が無い部分からの反射光の位相よりも遅れることになる。透明基板1上に有機材料膜2が被着されていない場合の反射光の位相は、(3)式における $A(4\pi/\lambda)$ であるために第4図中の V 点で示されるものであるが、透明基板1におけるトラッキング信号用の案内溝 G の部分からの反射光の位相は有機材料膜2の効果によって(3)式における $B(4\pi/\lambda)$ だけ位相が遅れるから、第4図中の V 点で示される位相から B だけ遅れた W 点の位相になる。

前記のように透明基板1におけるトラッキング信号用の案内溝 G の部分からの反射光の位相が、透明基板1におけるトラッキング信号用の案内溝 G が無い部分からの反射光の位相よりも遅れることは次のような利点を生じる。

(1)透明基板1に設けるべきトラッキング信号用

の案内溝 G の深さを製作の容易な比較的に深いものにしておき、有機材料膜2の効果によって光学的な案内溝の深さを実質的に浅くできることを利用して、第4図について後述されているように未記録部における光の反射率を上げるとともに、トラッキング信号出力レベルをコンパクト・ディスクにおける規格値に設定することを容易にする。

(2)透明基板1に設けるべきトラッキング信号用の案内溝 G の深さ H_1 を、スピコートによって生じる Δd との関係で自由に設定することが可能になる。

(3)記録済み部分(ROM)とランダムアクセスメモリ(RAM)の部分とを混在させた光ディスクとする場合には、透明基板1に設けるべきトラッキング信号用の案内溝 G の深さ H_1 を通常のコンパクト・ディスクにおけるピットの深さと同一にすることができる。

次に、第3図を参照して本発明の光ディスクに記録が行われる場合について述べる。本発明の光ディスクにおけるトラッキング用の案内溝 G を設

けてある透明基板1におけるトラッキング用の案内溝 G が設けてある方の板面上に、予め定められた波長を有する記録用のレーザ光を照射すると、有機材料膜2は前記のレーザ光の適量を吸収して屈折率が n_2 から $n_2 > n_{2r}$ の関係にある屈折率 n_{2r} に変化する。

それで、記録が行われた有機材料膜2を有する案内溝 G の巾方向の中心部分からの反射光と、案内溝 G が無い部分からの反射光との位相差 $\Delta\theta_r$ は、透明基板1におけるトラッキング信号用の案内溝 G の底面を含む面を基準面にして、案内溝 G の部分における前記した基準面から有機材料膜2の底面までの往復の光路長を $2L_3$ 、案内溝 G がない部分における前記した基準面から有機材料膜2の底面までの光距離を L_2 とすると、前記した反射光の位相差 $\Delta\theta$ は前記した光距離 L_2 の往復の光路長 $2L_2$ と、前記した光路長 $2L_3$ との差 $2L_2 - 2L_3$ から次のようにして求められる。

$$2L_3 = 2(2\pi/\lambda)d \cdot n_{2r} \dots (4)$$

$$2L_2 = 2(2\pi/\lambda)(n_2(H_2 + d - H_1) + n_1 \cdot H_1$$

…(2)

$$\begin{aligned}\Delta \theta r &= 2L_2 - 2L_3 = (4\pi/\lambda)(n_2(H_2 + d - H_1) + n_1 \cdot H_1 - d \cdot n_r) \\ &= (4\pi/\lambda)(n_2(H_2 - H_1) + n_1 \cdot H_1 + d(n_2 - n_{2r})) \quad \dots (5)\end{aligned}$$

今、(5)式における中括弧内の第1項に示されている $n_2(H_2 - H_1) + n_1 \cdot H_1$ をCとおき、また、(5)式における中括弧内の第3項に示されている $(n_2 - n_{2r})d$ をDとおくと、前記したDは(1)式を示しているの、記録による位相変化を示しているのは(5)式における中括弧内の第3項に示されている $(n_2 - n_{2r})d = D$ である。有機材料膜2は前記のレーザ光の強度を吸収して屈折率が n_2 から $n_2 > n_{2r}$ の関係にある屈折率 n_{2r} に変化するから、記録部分からの反射光の位相は未記録部分からの反射光の位相よりも進んでいるものになる。

このことは、コンパクト・ディスクにおいてピットの部分における位相がランドの部分の位相に比べて進んでいる状態に対応しており、本発明の

光ディスクとして本発明の光ディスクを構成する場合の構成例について説明する。

有機材料膜2として、記録前の屈折率 n_2 が2で、記録後の屈折率が1.7のものを用い、屈折率が1.58の透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gの深さ H_1 を約40nm (この深さは一例である) とし、レーザ光の波長が780nmとして、既述した反射光の位相差を示す(3)式 $(4\pi/\lambda)(n_1 \cdot H_1 + n_2(H_2 - H_1)) \dots (3)$ における $(4\pi/\lambda)n_1 \cdot H_1$ の値は 0.32π として求められる。

ここで、有機材料膜を既述した H_2 が0.65 H_1 となるように透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gが設けられている方の面に被着させた場合には、前記した(3)式における $(4\pi/\lambda)n_2(H_2 - H_1)$ の値は 0.14π となるから、この場合に(3)式で求められる位相差 $\Delta \theta$ は 0.18π となる。

このように、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gが設けられている方の面に有機材料

膜2が被着されている状態において0.18 π の位相差 $\Delta \theta$ を生じさせる光ディスクは、透明基板1にトラッキング用の案内溝Gが設けられていても有機材料膜2の存在によって、第4図中のW点に示されているところから明らかのように、高い反射率と、大きなトラッキング信号出力を生じせうものになっていることが判かる。

今、記録によりトラッキング信号が記録前と同一状態になされる条件では、既述した(5)式 $(4\pi/\lambda)(n_2(H_2 - H_1) + n_1 \cdot H_1 + d(n_2 - n_{2r})) \dots (5)$ 式における $(4\pi/\lambda)(n_2 - n_{2r}) = \pi - 2\Delta \theta$ ($= 4\pi(n_2 - n_{2r})d/\lambda$) となるので、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分における有機材料膜2の厚さ d は416nmとなる。

そして、この構成例における光ディスクで生じる位相差 $\Delta \theta r$ は 0.82π となり、十分に高い変調度を示すとともに、十分に大きなトラッキング出力を生じ得る。

次に、記録再生領例の全面に記録できるような

このような構成例の本発明の光ディスクは、コンパクト・ディスクについて規定されている反射率、高周波信号の変調度、トラッキング信号出力、等に関する諸規格を満たして、コンパクト・ディスクと互換性を有する追記型の光ディスクとなされている。

次に、光ディスクの内周の記録再生領域に通常のコンパクト・ディスクと同一の時性を有する記録済み部(ROM)を構成し、前記の記録済み部の外周部に追記用の記録領域を設けるようにして本発明の光ディスクを構成する場合には、光ディスクにおける前記の記録済み部の外周部にだけ有機材料を塗布して有機材料膜2を形成させて追記用の記録領域を構成する。

それは、有機材料の塗面への滴下開始位置を調整することによって容易にできる。この場合には光ディスクの内周部の記録済み部における再生特性をコンパクト・ディスクの再生特性と同一の再生特性にするために、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝Gの深さはコンパクト・ディスク

におけるピットの深さと同一になされるために、既述した構成例の場合の案内溝Gの深さよりも深くなる。

それで、この場合には前記した深い案内溝Gによって生じる位相差を打消すために、既述した(3)式における $(4\pi/\lambda)n_2(H_2-H_1)$ の値を大にして所定の位相差が得られるようにする。なお、この構成例の場合においても、透明基板1におけるトラッキング用の案内溝G、G…の部分における有機材料膜2の厚さdは、既述した構成例の場合と同一でよい。

(発明の効果)

以上、詳細に説明したところから明らかなように、本発明のトラッキング用の案内溝を設けてある透明基板と、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝が設けてある方の板面上に、予め定められた波長を有する記録用のレーザ光が照射されたときに前記のレーザ光の適量を吸収して屈折率が減少する有機材料膜を付着させ、また、前記の有機材料膜に光反射用の金属膜を設けてな

る光学的記録媒体円盤、及び、トラッキング用の案内溝を設けてある透明基板と、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝が設けてある方の板面上に、予め定められた波長を有する記録用のレーザ光が照射されたときに前記のレーザ光の適量を吸収して屈折率が減少する有機材料膜を前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝部分の膜厚dと、透明基板におけるトラッキング用の案内溝以外の部分の膜厚が $(d-\Delta d)$ となされているようにして付着させ、また、前記の有機材料膜に光反射用の金属膜を設けた光学的記録媒体において、前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝が設けられていない方の板面側から入射させたレーザ光における前記した透明基板におけるトラッキング用の案内溝部分と、透明基板におけるトラッキング用の案内溝以外の部分とにおいて生じる位相差を、前記した有機材料膜が存在しない状態で得られる位相差に比べて、前記した有機材料膜の膜厚の差 Δd による光路長の差を用いて減少させて実質的な位相差を透明基

板における溝形状によって定められる位相差の値よりも小さくし、かつ、記録済み部分における有機材料膜の屈折率の変化によって生じる位相の進みを利用して、未記録部分に比べて実質的にレーザ光の光学的な位相を遅らせるようにした光学的記録媒体円盤であって、この本発明の光学的記録媒体では、コンパクト・ディスクにおける反射率、高周波信号の変調度、トラッキング信号出力、等の諸規格を満たしうる追記型の光ディスクを容易に提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

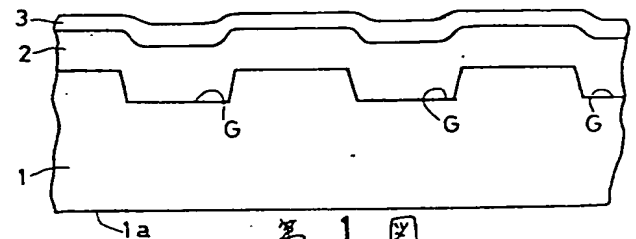
第1図は本発明の光学的記録媒体円盤の一例構成の概略構成を示す側断面図、第2図及び第3図は本発明の光学的記録媒体円盤の構成原理及び動作原理の説明に使用される側断面図、第4図は本発明の光学的記録媒体円盤の説明に使用される特性曲線例図、第5図は案内溝付きの基板に付着される記録膜の厚さを説明するための側断面図、第6図は案内溝付きの基板の案内溝の具体例を示している斜視図、第7図は案内溝付きの基板の案

内溝による位相構造の作用を説明するための特性曲線例図である。

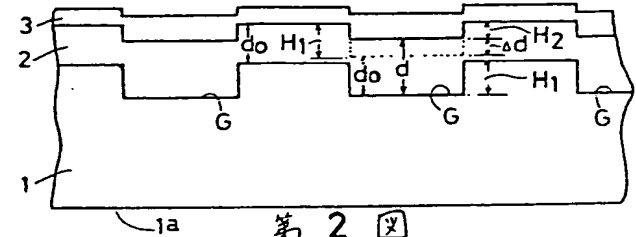
1…透明基板、2…有機材料膜(記録層、記録膜)、3…光反射用の金属膜、G…トラッキング用の案内溝。

特許出願人 日本ビクター株式会社

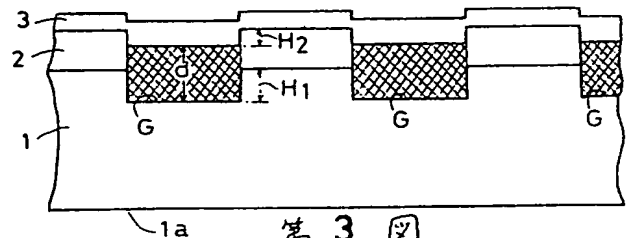
代理人 井理士 今間孝生



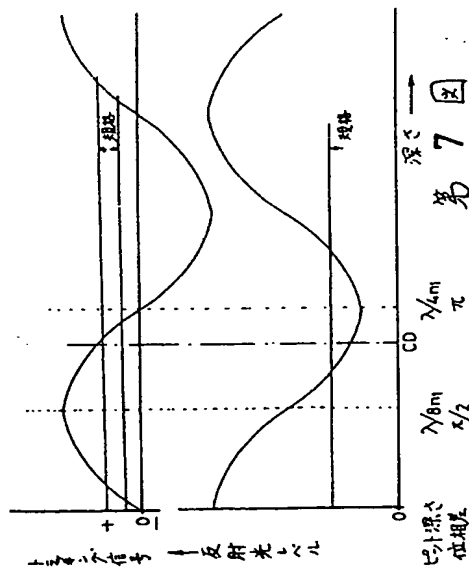
第1図



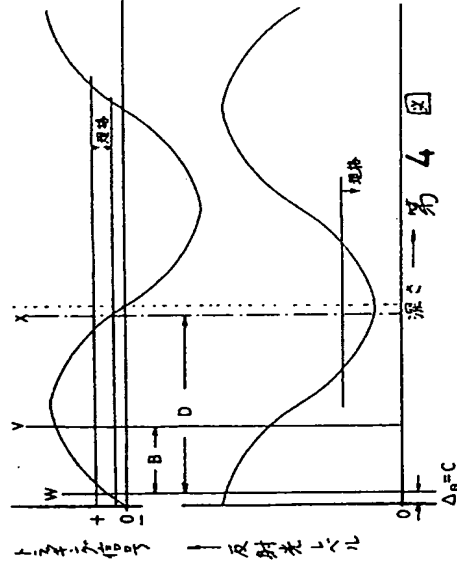
第2図



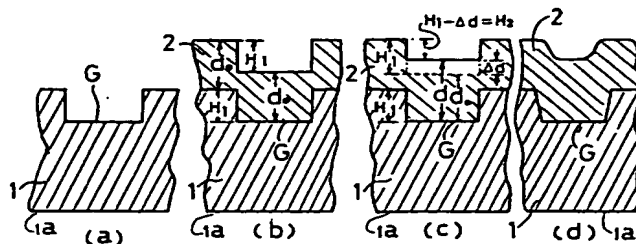
第3図



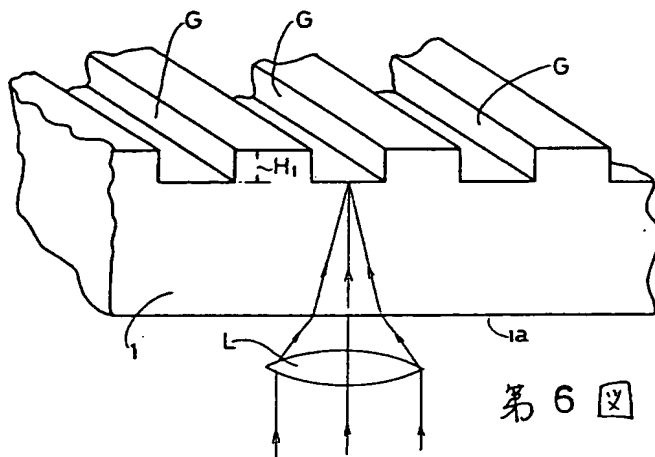
第4図



第5図



第 5 図



第 6 図

手続補正書 (自発)

平成2年2月12日

特許庁長官 吉田 文 殿



1. 事件の表示

平成1年特許願第4044号

2. 発明の名称

光学的記録媒体円盤

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

名 称 (432) 日本ビクター株式会社

4. 代理人

住 所 東京都品川区東品川3丁目4番19-915号

氏 名 (7137) 井理士 今間 孝生

電 話 03(472)2250番

ファクシミリ 03(472)2257番



5. 補正命令の日付 (自 発)

6. 補正の対象 明細書の発明の詳細な説明の欄

7. 補正の内容

(1) 明細書第31頁第17行「2 H n l」を「2 H 1・n l」に補正する。

(2) 明細書第33頁第10行「できる。」を「できる。）」に補正する。

(3) 明細書第40頁第20行「傾例の」を「領域の」に補正する。

